المراجعة العامة

الثانوية العامة

تجميع إمتحانات الأعوام السابقة

مع نماذج إجابتها

مادة الاستاتيكا

٢١٤ ث.ع.س / أول

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٥
« نظام حديث / الدور الأول »

الرياضيات التطبيقية (الاستاتيكا) — الزمن: ساعتان

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة — « الأسئلة فى صفحتين »

أولاً: أجب عن السؤال الآتى:

السؤال الأول: أكمل العبارات الآتية:

١- زاوية الاحتكاك هى الزاوية المحصورة بين ....

٢- إذا كان معامل الاحتكاك بين جسم ومستوى = $\sqrt{3}$ فإن قياس زاوية الاحتكاك بين الجسم والمستوى يساوي ....

٣- إذا كان $\overleftarrow{أ} = ٢\,\overleftarrow{س} + \overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ب} = ٣\,\overleftarrow{س} + ٤\,\overleftarrow{ص}$ فإن $\overleftarrow{أ} \times \overleftarrow{ب} =$ ....

٤- إذا كان $\overleftarrow{م} = \overleftarrow{س} - ٢\,\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق} = ٦\,\overleftarrow{س} - ٨\,\overleftarrow{ص}$ فإن المركبة الجبرية للمتجه $\overleftarrow{م}$ فى اتجاه المتجه $\overleftarrow{ق}$ تساوى ....

٥- إذا كونت القوتان $\overleftarrow{ق_1} = أ\,\overleftarrow{س} - ٤\,\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_2} = ٣\,\overleftarrow{س} + ب\,\overleftarrow{ص}$ ازدواجا فإن قيمة أ - ب تساوى

....

٦- الشروط الكافية واللازمة لاتزان مجموعة من القوى هي ....

ثانياً: أجب عن ثلاثة أسئلة فقط مما يأتى:

السؤال الثانى:

(أ) توثر القوة $\overleftarrow{ق} = ٥\,\overleftarrow{س} - ١٢\,\overleftarrow{ص}$ فى النقطة أ = (١ ، ٢) احسب عزم هذه النقطة بالنسبة لنقطة الأصل ثم عين طول العمود الساقط من نقطة الأصل على خط عمل القوة.

(ب) وضع جسم مقدار وزنه ١٩٠ نيوتن على مستوى مائل ظل زاوية ميله على الأفقى $\frac{٥}{١٢}$ ومعامل الاحتكاك بينه وبين الجسم يساوى $\frac{١}{٢}$ ، أوجد مقدار القوة الأفقية الواقعة فى المستوى الرأسى المار بخط أكبر ميل فى المستوى المعلوم والتى تجعل الجسم على وشك الحركة إلى أعلى مستوى.

السؤال الثالث:

(أ) قوتان متوازيتان $\overleftarrow{ق_١}$ ، $\overleftarrow{ق_٢}$ مقدار أولاهما ١٠٠ نيوتن ومقدار محصلتهما ١٥٠ نيوتن والبعد بين خطى عمل القوة الأولى والمحصلة ٧٥ سم، عين مقدار واتجاه خط عمل القوة $\overleftarrow{ق_٢}$ ونقطة تأثيرها إذا كان $\overleftarrow{ق_١}$ ، $\overleftarrow{ح}$ فى اتجاهين متضادين.

(ب) أ ب جـ ء صفيحة رقيقة على هيئة مربع طول ضلعه ٥٠ سم ووزنها ١٥٠ نيوتن ويؤثر فى نقطة تلاقى القطرين، عُلقت الصفيحة على مسمار أفقى رفيع من ثقب صغير بالقرب من الرأس ء فاتزنت فى مستوى رأسى. أوجد الضغط على المسمار. وإذا أثر على الصفيحة ازدواج اتجاهه عمودى على مستويها فاتزنت فى وضع فيه $\overline{أ ء}$ أفقى فأوجد معيار عزم الازدواج.

السؤال الرابع:

(أ) أ ب قضيب غير منتظم طوله ١٤٠ سم محمول أفقيا بخيطين رأسيين أحدهما عند ب والآخر يبعد ٤٠ سم عن أ، فإذا كان الشد فى الخيط الأول $\frac{١}{٤}$ الشد فى الخيط الثاني فعين نقطة تأثير وزن القضيب. وإذا علم أن أكبر ثقل يلزم تعليقه من أ دون أن يختل التوازن هو ١٢ نيوتن فأوجد وزن القضيب.

(ب) أ ب جـ ء مستطيل فيه أ ب = ٣٠ سم ، ب جـ = ٤٠ سم، أثرت القوى التى مقاديرها ١٥ ، ٣٠ ، ١٥ ، ٣٠ نيوتن فى $\overleftarrow{ب أ}$ ، $\overleftarrow{ب جـ}$ ، $\overleftarrow{ء جـ}$ ، $\overleftarrow{ء أ}$ على الترتيب أثبت أن هذه القوى تكافئ ازدواجا وأوجد عزمه ثم أوجد قوتين تؤثران فى أ ، جـ عمودياً على $\overline{أ جـ}$ بحيث تتزن المجموعة.

السؤال الخامس:

(أ) أ ب جـ مثلث قائم الزاوية فى ب فيه أ ب = ٦ سم، ب جـ = ٨ سم، أثرت قوة $\overleftarrow{ق}$ فى مستوى المثلث بحيث كان $ج_أ = ج_ب$ = ١٢٠ ث.جم.سم ، $ج_{جـ}$ = -١٢٠ ث.جم.سم أوجد مقدار $\overleftarrow{ق}$ وعين خط عملها.

(ب) أ قضيب منتظم مقدار وزنه ١٥ نيوتن يرتكز بطرفه السفلى على أرض أفقية وبطرفه العلوى على حائط رأسى أملس. اتزن القضيب فى مستوى رأسى وكان على وشك الانزلاق عندما كان قياس زاوية ميله على الأفقى ٣٠°، أوجد معامل الاحتكاك بين القضيب والأرض وكذلك مقدار رد فعل الحائط عليه.

============

(انتهت الأسئلة)

إجابة الاستاتيكا

(١) أكمل ما يأتى

(١) قوة رد الفعل المحصل وقوة رد الفعل العمودى عندما يصل مصدار قوة الاحتكاك إلى قيمته العظمى

(٢) ٦٠°

(٣) $\overline{أ}$ × $\overline{ب}$ = (١،٢) × (٣،٤) = (٨-٣) $\overline{ع}$ = ٥ $\overline{ع}$

(٤) المركبة الجبرية للمتجه $\overline{م}$

فى اتجاه المتجه $\overline{ن}$ = $\frac{\overline{م} \odot \overline{ن}}{\|\overline{ن}\|}$

= $\frac{(١، -٢) \odot (٦، -٨)}{\sqrt{٦^٢ + (-٨)^٢}}$ = $\frac{٦ + ١٦}{١٠}$

= $\frac{٢٢}{١٠}$ = ٢,٢

(٥)

$\overline{ق}_١$ = أ $\overline{س}$ - ٤ $\overline{ص}$

$\overline{ق}_٢$ = ٣ $\overline{س}$ + ب $\overline{ص}$

$ق_١$ = - $ق_٢$

أ = -٣ ب = ٤

أ - ب = -٣ - ٤ = -٧

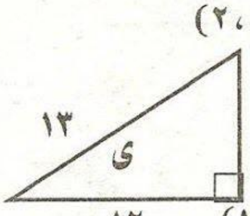
(٦) (١) المجموع الجبرى لهذه القوى = صفر

(٢) المجموع الجبرى لعزوم تلك القوى حول أى نقطة ثابتة = صفر

(٢) (أ)

$\overline{ق}$ = ٥ $\overline{س}$ - ١٢ $\overline{ص}$ أ(١،٢)

$\overline{وأ}$ = أ - و = (١،٢) - (٠،٠) = (١،٢)



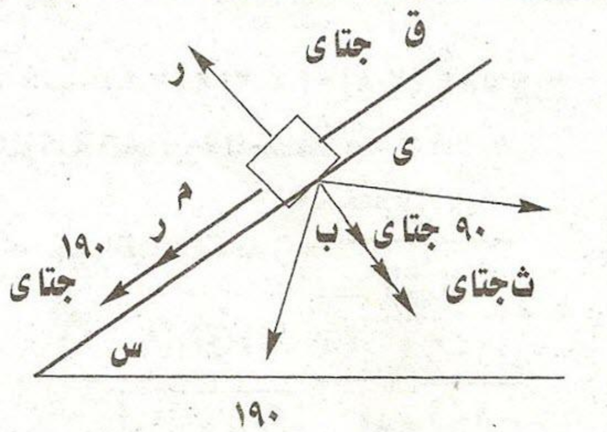
$ح_و$ = وأ × ق = (١، -٢) × (٥، -١٢)

= -١٢ - ١٠ $\overline{ع}$ = ٢٢ $\overline{ع}$

$\text{طول العمود ل} = \frac{\|\text{ح}\|}{\|\text{ق}\|} = \frac{٢٢}{\sqrt{٥^{٢} + ١٢^{٢}}}$

$= \frac{٢٢}{١٣}$ وحدة طول

(٢) (ب)



ر = ١٩٠ حتا ى + ق حا ى

ق حتا ى = م ر + ١٩٠ حا ى

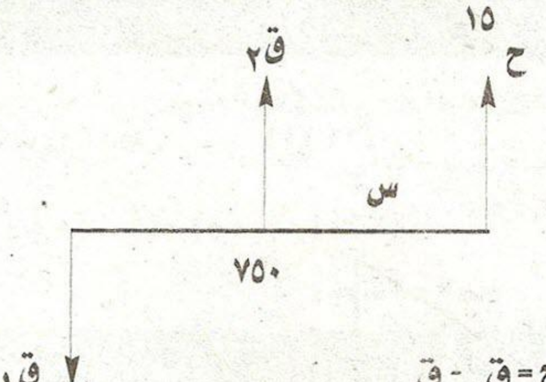
$\text{ر} = ١٩٠ \times \frac{١٢}{١٣} + \text{ق} \times \frac{٥}{١٣}$

$\text{ق} \times \frac{١٢}{١٣} = \frac{١}{٢}\left(١٩٠ \times \frac{١٢}{١٣} + \text{ق} \times \frac{٥}{١٣}\right) + ١٩٠ \times \frac{٥}{١٣}$

$١٢\ \text{ق} = ٦ \times ١٩٠ + \frac{٥}{٢}\ \text{ق} + ١٩٠ \times ٥$

ق = ٢٢٠ نيون

(٣) (أ)



$\text{ح} = \text{ق}_{٢} - \text{ق}_{١}$

$١٥٠ = \text{ق}_{٢} - ١٠٠$ $\qquad$ $\text{ق}_{٢} = ٢٥٠$ نويتن

نفرض أن البعد بين $\text{ق}_{٢}$ ، ح = س

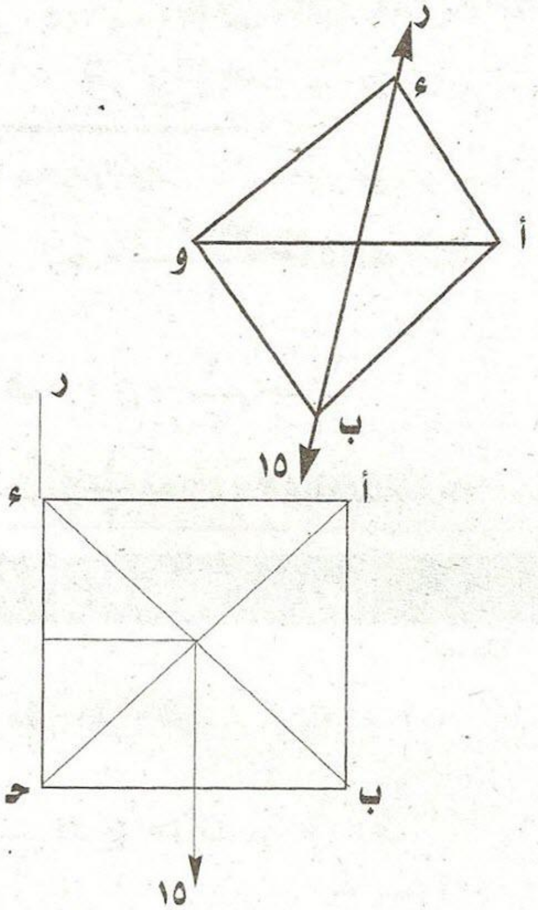
$\text{ق}_{٢} \times \text{س} = \text{ق}_{١} \times ٧٥$

٢٥ × س = ١٠٠ × ٧٥

س = ٣٠ سم

تتغير $\text{ق}_{٢}$ عن ح بمقدار ٣٠ سم

(٣) (ب)

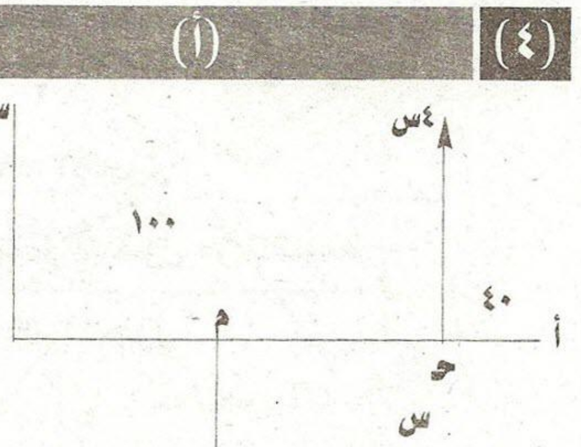


∵ الصفيحة متزنة ∴ ر = ١٥

(ر ، ١٥) يكونان ازدواج

$\text{ع}_{١} = ١٥٠ \times ٢٥ = ٣٧٥٠$ نيوتن . سم

(٤) (أ)



ع س + س = و   ٥ س = و

م = صفر

٤ س (س - ٤) - س (١٤٠ - س) = ٠

س - ١٦٠ - ١٤٠ + س = ٠   ٥ س = ٣٠٠

س = ٦٠ سم

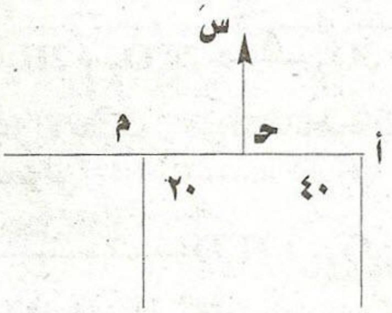
النقطة م على بعد ٦٠ سم من أ

وثقل يمكن تعليقه عند أ دون أن يختل التوازن

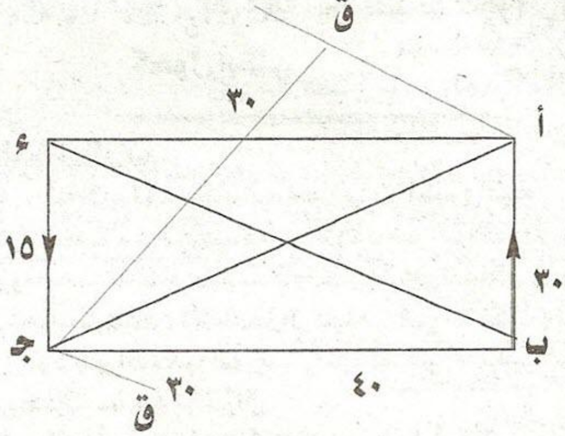
الشد عند ب

= ١٢٠ × ٤٠ + ٢٠,٠ = ٠

٢٠,٠ = ٤٨٠   و = ٢٤ نيوتن



(٤) (ب)



(٣٠، ٣٠) ازدواج   حـ و = $\frac{٤٠ \times ٣٠}{٥}$ = ٢٤

ح$_{١}$ = - ٣٠ × ٣٠ = - ٩٠٠ نيوتن سم

(١٥ ، ١٥) ازدواج

ح$_{٢}$ = ١٥ × ٤٠ = ٦٠٠ نيوتن سم

ح = ح$_{١}$ + ح$_{٢}$ = -٩٠٠ + ٥٠٠ = - ٣٠٠ نيوتن سم

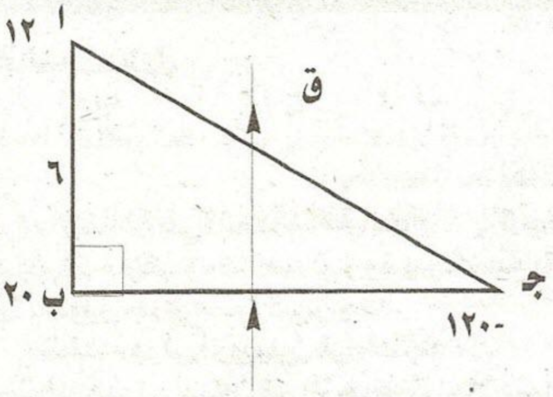
(ق ، ق) إزدواج

ح$_{٣}$ = ق × ٤٨

ح + ح$_{٣}$ = ٠   - ٣٠٠ = -٤٨ق

ق = ٦,٢٥ نيوتن

(٥) (أ)

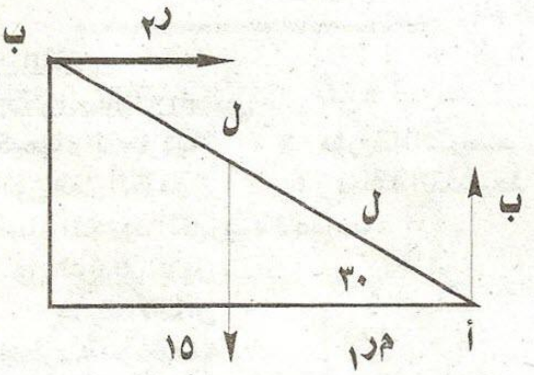


ح$_{ب}$ = ق × ع

١٢٠ = ٤ ق

ق = ٣٠ نيوتن

(٥) (ب)



ر$_{١}$ = ١٥   م ر$_{١}$ = ر$_{٢}$

م × ١٥ = $\frac{١٥\sqrt{٣}}{٢}$ م = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

ج$_{أ}$ = ١٥ × ل حتا م - ر$_{٢}$ × ل حا م = ٠

١٥ حتا م = ٢ ر$_{٢}$ حا م

١٥ × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ = ٢ ر$_{٢}$ × $\frac{١}{٢}$

ر$_{٢}$ = $\frac{١٥\sqrt{٣}}{٢}$ نيوتن

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٤
« نظام حديث / الدور الأول »

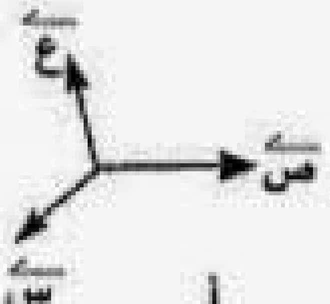
الرياضيات التطبيقية (الاستاتيكا) — الزمن: ساعتان

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة — « الأسئلة فى صفحتين »

أجب عن الأسئلة الآتية:

١- أكمل العبارات الآتية:

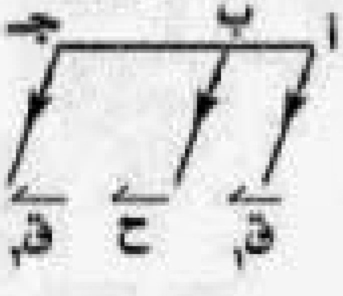
أ) النسبة بين مقدارى قوة الاحتكاك النهائى ورد الفعل العمودى تسمى ....



ب) فى الشكل المقابل ، إذا كان $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متجهى وحدة قياس الزاوية بينهما ٩٠° ، $\overrightarrow{ع}$ متجه وحدة عمودى على المستوى الذى يحوى $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$

فإن $\overrightarrow{س} \odot \overrightarrow{ص}$ = ... ، $\overrightarrow{س} \times \overrightarrow{ص}$ = ...

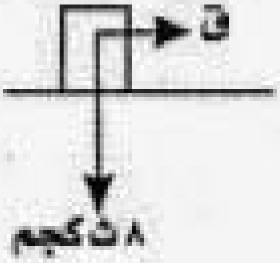
جـ) فى الشكل المقابل، Δ أ ب جـ قائم الزاوية فى ب ، أ ب = ٣٠ سم ، ب جـ = ٤٠ سم ، إذا كانت مجموعة القوى الممثلة بأضلاع هذا المثلث تكافئ ازدواج فإن ق = ... نيوتن.



د) فى الشكل المقابل، $\overrightarrow{ح}$ محصلة القوتين المتوازيتين $\overrightarrow{ق_1}$ ، $\overrightarrow{ق_2}$ وإذا كان $ق_1$ = ٣٦ نيوتن ، $ق_2$ = ٢٤ نيوتن فإن أ ب : ب جـ = ...

هـ) لكى تتوازن مجموعة من القوى يلزم ويكفى أن تتحقق الشروط التالية:

١- ....   ٢- ....



و) فى الشكل المقابل، إذا وضع جسم وزنه ٨ ث كجم على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك بينه وبين المستوى $\frac{1}{2}$ فإن مقدار القوة الأفقية ق التى تجعل الجسم على وشك الحركة يساوى .... ث كجم.

٢- أ) تؤثر القوة $\overrightarrow{ق}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ + $\overrightarrow{ص}$ فى النقطة (-١ ، ٢) . أوجد متجه عزم هذه القوة بالنسبة لنقطة الأصل، ثم عين طول العمود الساقط من نقطة الأصل على خط عمل القوة.

ب) أ ب جـ د مستطيل فيه أ ب = ٦ سم ، ب جـ = ٨ سم. أثرت القوى التى مقاديرها ٤ ، ٢ ، ٥ ، ٩ ، ١٠ داين فى $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{ب جـ}$ ، $\overrightarrow{جـ د}$ ، $\overrightarrow{أ د}$ ، $\overrightarrow{أ جـ}$ على الترتيب. أوجد المجموع الجبرى لعزوم القوى حول النقطة ب .

٢-أ) أ ب قضيب طوله ١٢٠ سم ووزنه ٨٠ ث جم يرتكز في منتصفه معلق في وضع أفقي بخيطين رأسيين من طرفيه أ ، ب . أين يعلق ثقل مقداره ١٠٠ ث جم حتى يكون الشد عند أ ضعف الشد عند ب؟

ب) وضع جسم وزنه ٢٠ ث كجم على مستوى أفقي خشن فإذا كان قياس زاوية الاحتكاك بين الجسم والمستوي ٣٠° أوجد مقدار القوة التى تميل على المستوى بزاوية قياسها ٦٠° وتجعل الجسم على وشك الحركة.

٤-أ) أ ب جـ ء مربع طول ضلعه ٢٠ سم. أثرت القوى التى مقاديرها ٥٠ ، ٨٠ ، ٥٠ ، ٨٠ ث جم في $\overleftarrow{أب}$ ، $\overleftarrow{جـ ب}$ ، $\overleftarrow{جـ ء}$ ، $\overleftarrow{أ ء}$ على الترتيب كما أثرت قوتان مقدار كل منهما $٥\sqrt{٢}$ ث جم في النقطتين ب ، ء في اتجاهي $\overleftarrow{جـ أ}$ ، $\overleftarrow{أ جـ}$ على الترتيب برهن على أن المجموعة تكافئ ازدواجا وأوجد القياس الجبرى لعزمه.

ب) محصلة قوتين متوازيتين تساوي ٢٠ نيوتن ومقدار إحدى القوتين ٥٠ نيوتن وتعمل على بعد ١٢ سم من المحصلة. أوجد مقدار واتجاه القوة الثانية والبعد بين خطي عمل القوتين إذا كانت المحصلة في إتجاه القوة المعلومة.

٥-أ) أ ب قضيب وزنه ١٢٠ ث جم وطوله ١٠٠ سم يمكنه الدوران في مستوى رأسي حول مفصل عند ب . أثر على القضيب ازدواج عزمه ٣٠٠٠ ث .جم . سم ويعمل في المستوى الرأسي المار بالقضيب. برهن على أن رد فعل المفصل عند ب يساوي وزن القضيب وأوجد زاوية ميل القضيب على الرأسي في وضع الاتزان.

ب) قضيب منتظم يرتكز في مستوى رأسي بطرفه العلوى على حائط رأسي أملس وبطرفه السفلى على مستوى أفقي معامل الاحتكاك بينه وبين القضيب يساوي $\frac{١}{٢}$ أوجد زاوية ميل القضيب على الأفقي عندما يكون على وشك الإنزلاق.

===========

(انتهت الأسئلة)

٨٢ ت.ع.س / أول

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٢
« المرحلة الثانية / الدور الأول »

الميكانيكا [رياضيات « ٢ »] — **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة — **« الأسئلة فى صفحتين »**

ملحوظة : ١ - اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^2

٢ - { $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى $\overrightarrow{وس}$ ، $\overrightarrow{وص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمودى عليهما .

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١ - (أ) قوتان متلاقيتان فى نقطة مقدارهما ٣ ، ٦ نيوتن **أوجد** قياس الزاوية بين خطى عمليهما إذا كانت محصلتهما ٣ $\sqrt{3}$ نيوتن **ثم أوجد** قياس زاوية ميل المحصلة على خط عمل الكبرى .

(ب) قضيب غير منتظم أ ب طوله ١١٠ سم محمول أفقيا بخيطين رأسيين أحدهما عند ب والآخر عند ج بحيث أ ج = ٣٠ سم . فإذا كان الشد عند ب = $\frac{1}{3}$ الشد عند ج **فعين** بعد نقطة تأثير وزن القضيب عن الطرف أ . وإذا علم أن أكبر ثقل يلزم تعليقه من أ دون أن يختل التوازن هو ١٨ نيوتن **فأوجد** وزن القضيب .

٢ - (أ) تؤثر القوتان $\overrightarrow{ق_1}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ − ٣ $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2}$ = ل $\overrightarrow{س}$ + $\overrightarrow{ص}$ فى النقطتين أ (٣ ، ٤) ، ب (٥ ، − ٢) على الترتيب . **عين** قيمة الثابت ل بحيث ينعدم مجموع عزمى $\overrightarrow{ق_1}$ ، $\overrightarrow{ق_2}$ عند النقطة ج (٤ ، ١) .

(ب) شبه المنحرف أ ب ج ء فيه $\overline{أ ء}$ // $\overline{ب ج}$ ، ٢ ب ج = ٣ أ ء = ٨ ج ء = ٢٤ سم ، ق (∠ ج) = ٩٠° أثرت قوى مقاديرها ١٠ ، ١٦ ، ٦ ، ٢٤ ث جم فى $\overrightarrow{ب أ}$ ، $\overrightarrow{أ ء}$ ، $\overrightarrow{ء ج}$ ، $\overrightarrow{ج ب}$ على الترتيب .

أولا : أثبت أن المجموعة تكافئ ازدواجا **وعين** معيار عزمه .

ثانيا : أوجد قوتين تؤثران فى أ ، ب توازيان $\overleftrightarrow{ء ج}$ حتى تتزن المجموعة .

٣ - (أ) ثبت طرفا خيط طوله ١٧٠ سم بمسمارين مثبتين على حائط رأسى وفى وضع أفقى البعد بينهما ١٣٠ سم فإذا علق ثقل مقداره ٣٩ ث كجم تعليقا حرا من نقطة تبعد عن أحد الطرفين بمقدار ٥٠ سم **فعين** الشد فى كل من جزئى الخيط .

(ب) المعين أ ب ج ء طول ضلعه ٨ سم ، ق (∠ أ) = ٩٠° أثرت القوى ٨ ، ٣٠ ، ١٠ ، ٤ ث جم فى $\overrightarrow{ب أ}$ ، $\overrightarrow{ب ج}$ ، $\overrightarrow{ء ج}$ ، $\overrightarrow{ء ب}$ على الترتيب .

أوجد المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى :

أولا : حول أ . **ثانيا :** حول م نقطة تلاقى القطرين .

« بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية »

التهيئة الكبرى	النهاية الصغرى	جمهورية مصر العربية وزارة التربية والتعليم شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان نموذج إجابة مادة [الميكانيكا] الدور [الأول] لعام ٢٠١٣	مسلسل الصفحات ١ ― ٦
درجة	درجة		

درجة السؤال | درجة الفرع

تقدير الورقة من ٤٠ درجة موزعة ١٠ عشر درجات لكل سؤال والعشرة درجات تقوم بتوزيعها الكلية

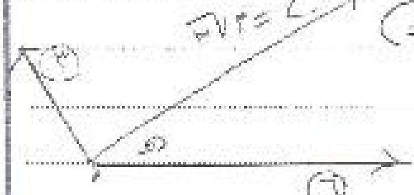
س ١ (١٠ عشر درجات)

عشر درجات

اجابة السؤال الأول

أ) $ح^2 = ق_1^2 + ق_2^2 + ٢ ق_1 ق_2 جتا ى$ (درجة)

$\therefore (٣\sqrt{٣})^2 = ٣^2 + ٦^2 + ٢ \times ٣ \times ٦ جتا ى$ (درجة)



$\therefore جتا ى = \frac{٢٧ - ٩ - ٣٦}{٣٦} = -\frac{١}{٢}$ (نصف) (نصف)

$\therefore ق(\angle ى) = ١٢٠^\circ$

$\because ظا هـ = \frac{ق_2 جا ى}{ق_1 + ق_2 جتا ى}$ (نصف)

$\therefore ظا هـ = \frac{٣ جا ١٢٠}{٦ + ٣ جتا ١٢٠}$ (نصف) (نصف)

$= \frac{٣\sqrt{٣}/٢}{٦ - ٣ \times \frac{١}{٢}} = \frac{١}{\sqrt{٣}} \quad \therefore ق(\angle هـ) = ٣٠^\circ$ (نصف)

٥ فرع أ

ب) ∵ القضيب متزن

أولاً: نفرض أن م ح = س سم حيث م نقطة تأثير الوزن

نفرض أن الشد عند ب = ش ثقل جرام

∴ الشد عند ح = ٣ش ث جم

$\because جـ_م = صفر$

$\therefore ٣ش \times س - ش(٨٠ - س) = ٠$ (درجة)

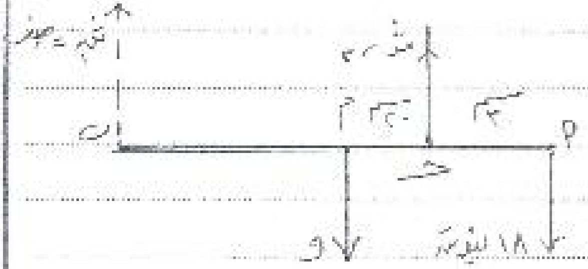
$\therefore ٣س + س = ٨٠$ (نصف)

$\therefore س = ٢٠$ سم

∴ بعد نقطة تأثير الوزن عن أ = ٢٠ + ٣٠ = ٥٠ سم (نصف)

٥ فرع ب

ثانياً:



$جـ_ح = ٠$

$و \times ٢٠ - ١٨ \times ٣٠ = ٠$ (درجة)

$٢٠ و = ٥٤٠$

$و = ٢٧$ ث جم (درجة)

تابع الإجابات الأخرى

درجة السؤال		درجة الفرع

إجابة السؤال الثاني [عشر درجات]

(أ) ح م→ = (٢ − ٤) س→ + (٤ − ١) ص→ = −٣ س→ + ٣ ص→ (نصف)

ح ب→ = (٥ − ٤) س→ + (١ − ٢ − ١) ص→ = ٣ س→ − ٣ ص→ (نصف)

∵ ع→ + جـ→ = ب→ (درجة) (درجة)

∴ (−٣ س→ + ٣ ص→) × ع + (٣ س→ − ٣ ص→) × (ل س→ + ص→) = ٠

∴ ع (٣ − ٦) + ع (١ + ٣ل) = ٠ (درجة)

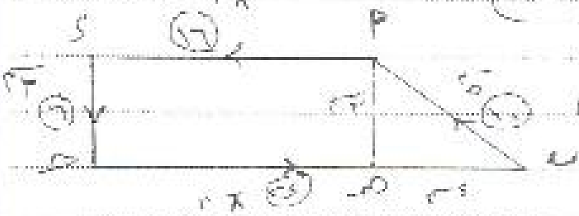
∴ ع (٣ل − ٢) = ٠ (نصف)

∴ ٣ل − ٢ = ٠ ∴ ل = $\frac{٢}{٣}$ (نصف)

٥ خمس درجات

(ب) من هندسة الشكل وتطبيق نظرية فيثاغورث ينتج أن:

م ب = ٥ سم (نصف)



∴ $\frac{١٠}{٥} = \frac{١٦}{٨} = \frac{٦}{٣} = \frac{٢٤}{١٢} = ٢$ (نصف)

والقوى في اتجاه دوري واحد

وتتناسب مقاديرها مع أطوال الأضلاع الممثلة لها

∴ المجموعة تكافئ ازدواجاً (درجة)

معيار عزم هذا الازدواج = ٢ × ٢ × $\left(\frac{١٢ + ٨}{٢}\right)$ × ٣ (نصف)

= ١٢٠ نيوتن . سم (نصف)

لكي تتزن مجموعة هذه القوى فلابد أن تكون القوتان المضافتان تكونان ازدواجاً الأولى في اتجاه هـ س→ والأخرى في اتجاه ء جـ→

وعزم هذا الازدواج = ق × ع هـ (درجة)

∴ ١٢٠ − ق × ٤ = صفر (نصف)

∴ ٤ ق = ١٢٠

ق = ٣٠ نيوتن (نصف)

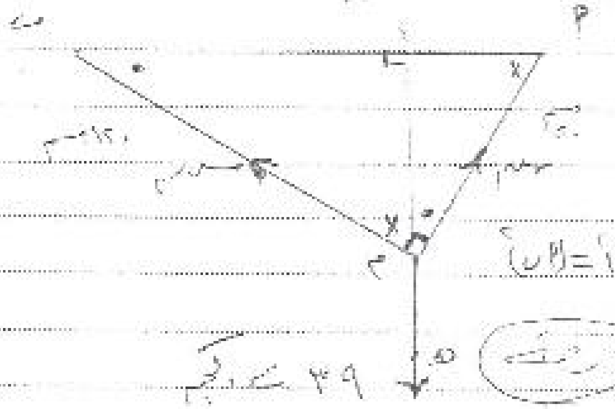
٥ خمس درجات

تراعى الإجابات الأخرى

درجة الفرع | درجة السؤال

[عشر درجات]

إجابات السؤال الثالث : ٢٠١٣



(أ) نفرض أن الشكل أ م ب

م أ = ٥٠ سم

م ب = ١٧٠ - ٥٠ = ١٢٠ سم

∴ (م أ)² + (م ب)² = ٥٠² + ١٢٠² = ١٣٠² = (أ ب)²

∴ Δ أ م ب قائم الزاوية في م (درجة)

٣٩ ث كجم

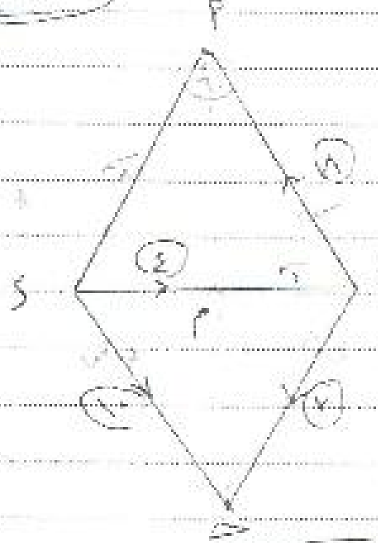
وحيث القوى الثلاث متلاقية في نقطة م ومتزنة وباستخدام قاعدة لامي

∴ ش١ / جا م هـ = ش٢ / جا م د = ٣٩ / جا م ب (درجة)

∴ ش١ / جا أ = ش٢ / جتا أ = ٣٩ / جا ٩٠ (درجة)

∴ ش١ = ٣٩ × ١٢/١٣ = ٣٦ ث كجم (درجة) ، ش٢ = ٣٩ × ٥/١٣ = ١٥ ث كجم (درجة)

(ب)



من هندسة الشكل :

أ هـ = ٢ أ م = ٢ × ٨ جا ٦٠ = ٨√٣ سم (درجة)

∴ جـ أ = ١٠ × ٨√٣ - ٣٠ × ٤√٣ + ٢٠ × ٤√٣ (نصف) (نصف) (نصف)

= ٤٠√٣ نيوتن . سم (درجة)

ب م = م د = ٤ = ب د = ٤√٢ سم (نصف)

∴ جـ م = ٨ × ٤√٢ + ١٠ × ٤√٢ - ٣٠ × ٤√٢ (نصف)

= -٤٠√٢ نيوتن . سم (نصف)

درجتان | درجتان | خمس درجات | خمس درجات

تابع باقي الإجابات الأخرى

٨٢ ث.ع.س / ثان

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٢

(المرحلة الثانية / الدور الثانى)

الميكانيكا [رياضيات (٢)] — **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة — **(الأسئلة فى صفحتين)**

ملحوظة : ١ - اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث٢

٢ - { سَ ، صَ ، عَ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث سَ ، صَ متعامدان وفى اتجاهى وس ، وص على الترتيب ، عَ عمودى عليهما .

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الآتية :

١ - (أ) قوتان متعامدتان مقدارهما ٣ ق ، ٤ ق نيوتن ومحصلتهما ١٥ نيوتن **عين** قيمة ق **وقياس** زاوية ميل خط عمل المحصلة على كبراهما .

(ب) صفيحة مستوية منتظمة السمك والكثافة على شكل سطح المثلث أ ب جـ القائم الزاوية فى ب حيث أ ب = ١٢ سم ، ب جـ = ١٠ سم ووزنها ٤٥ ث جم يؤثر عند نقطة تلاقى متوسطاته . علقت من ثقب صغير بالقرب من الرأس أ بحيث كان مستواها رأسيا . فإذا أثر على الصفيحة إزدواج اتجاهه عمودى على مستويها بحيث اتزنت فى وضع كانت فيه أ ب رأسيا .
فأوجد معيار عزم هذا الإزدواج .

٢ - (أ) تؤثر القوة ق = - ٣ سَ + م صَ فى النقطة أ (٤ ، ١) وكان متجه عزمها بالنسبة إلى النقطة ب (٥ ، - ١) هو ١٠ عَ . **أوجد** قيمة الثابت م ، **بعد** النقطة ب عن خط عمل ق .

(ب) يرتكز لوح من الخشب أ ب طوله ١٢ مترا ووزنه ٣٠ ث كجم يؤثر عند النقطة م بحيث أ م = ٧ متر فى وضع أفقى على دعامتين هـ ، ى بحيث هـ أ = ١ متر ، ب ى = ٢ متر فإذا تحرك طفل على هذا اللوح بداية من النقطة هـ **فأوجد :**

أولا : رد فعل الدعامة ى عندما يكون الطفل عند الدعامة هـ تماما .

ثانيا : أكبر وزن لطفل يمكن أن يعبر هذا اللوح فى اتجاه هـ ب دون أن يختل التوازن .

٣ - (أ) ساق منتظمة أ ب وزنها ٢٠ نيوتن يؤثر عند منتصفها قابلة للحركة حول مفصل عند الطرف أ . شدت بقوة أفقية مقدارها ١٠ نيوتن من الطرف ب
أوجد عند الاتزان كلا من :

أولا : رد فعل المفصل . **ثانيا :** قياس زاوية ميل الساق على الرأسى .

(ب) أ ب جـ ء مستطيل فيه أ ب = ٣ سم ، ب جـ = ٤ سم . أثرت القوى ق١ ، ق٢ ، ١٢ ث جم فى أ ب ، جـ أ ، أ ء على الترتيب . فإذا انعدمت عزوم هذه القوى حول كل من جـ ، ء **فاحسب** ق١ ، ق٢

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان
نموذج إجابة مادة [الميكانيكا] الدور [الثاني] لعام ٢٠١٢

النهاية الكبرى	النهاية الصغرى	مسلسل الصفحات
٢٠ درجة	درجة	١ / ٦

درجة الفرع | درجة السؤال الأول

الدرجة الكلية ٤٠ أربعون درجة تم تقسيم على ٢ للحصول على الدرجة النهائية ٢٠ عشرون

إجابة السؤال الأول

(أ) ∵ القوتين متعامدتان

∴ (٣ق)² + (٤ق)² = ١٥² (درجة)

∴ ٩ق² + ١٦ق² = ٢٢٥

∴ ٢٥ق² = ٢٢٥ (درجة)

∴ ق² = ٩

∴ ق = ٣ نيوتن (درجة)

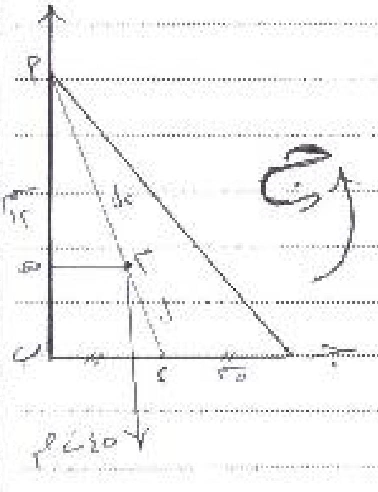
ويميل خط عمل المحصلة على خط عمل القوة الكبرى بزاوية قياسها ل حيث

ظا ل = ٣/٤ (درجة)

∴ ق(∠ل) = ٣٦° ٥٢َ ١٢ً (درجة)

٥ خمس درجات

(ب)



عند تعليق الصفيحة من الثقب م

وفي حالة الاتزان يكون:

رد فعل المسمار (لأعلى) = وزن الصفيحة لأسفل (درجة)

∴ ر = ٤٥ ث جم (درجة)

وعند تأثير الازدواج فإنه في حالة الاتزان يكون عزم الازدواج

المؤثر على الصفيحة = عزم الازدواج الناتج من وزن الصفيحة ورد فعل المسمار (درجة)

ومن تشابه الشكل: [illegible] (درجة)

∴ ع = ٤٥ × ١٠/٣ = ١٥٠ ث جم . سم (درجة) (درجتان)

٥ خمس درجات

تابع الإجابات الأخرى

درجة الفرع		درجة السؤال الثاني

تابع حل السؤال الثاني

(أ) ب أ = (٤س + ص) − (٥س − ص) = −س + ٢ص (½ د)

∵ ع = ب أ × ق (درجة)

= (−س + ٢ص) × (−٣س + ٣ص) = ١٠ ع (½ د)

∴ ع (−٣ + ٦) = ١٠ ع (نصف)

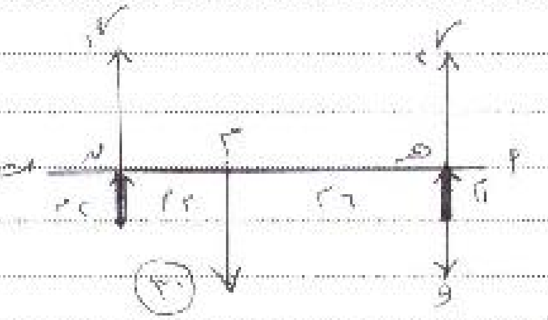
−٣ + ٦ = ١٠ ، ٣ = −٤ (نصف)

البعد العمودي = $\frac{\|ع\|}{\|ق\|}$ = ... = ٢ م وحدة طول (درجة)

٥ خمس درجات

(ب)

أولاً:



٣ع = ١٢ − (٦ + ٦) = ٣٢

وعندما يكون القضيب على وشك الدوران حول هـ

حيث المجموع الجبري للعزوم = صفر (نصف)

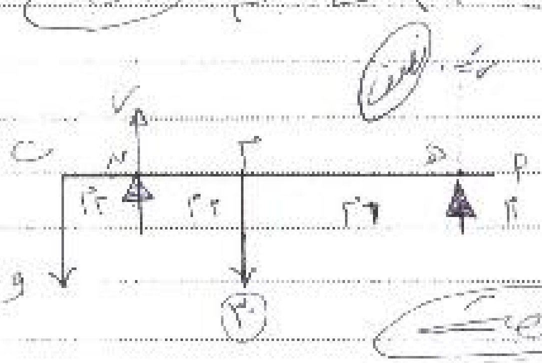
∴ ٣٠ × ٦ − ر × ٩ = ٠ (درجة)

∴ ر = $\frac{٣٠ \times ٦}{٩}$ = ٢٠ ث.كجم (درجة)

(نصف)

ثانياً:

عندما يكون القضيب (المرجح) على وشك الانقلاب



∴ ع = ٠

∴ و × ٢ − ٣٠ × ٢ = ٠ (درجة)

∴ و = ٤٥ ث.كجم (درجة)

٥ خمس درجات

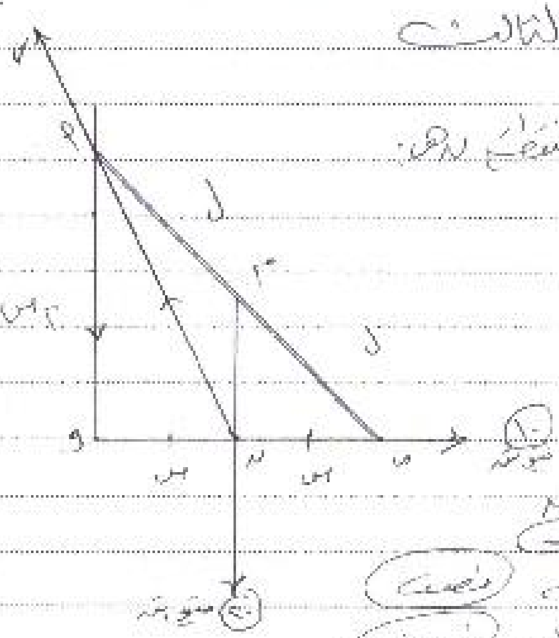
تراعى الحلول الأخرى

شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان

تابع نموذج إجابة مادة [الميكانيكا] الدور [الثاني] لعام ٢٠١٢

درجة الفرع		درجة السؤال الثالث

إجابة السؤال الثالث



أ) توجد ٣ قوى متزنة متلاقية في النقطة (أ)

القوة ١٠ نيوتن أفقيا

الوزن ٢٠ نيوتن رأسيا لأسفل

ورد فعل الحائط في اتجاه أ ح (كما بالشكل)

مثلث القوى هو أ و ح (درجة)

وبفرض أن و ح = س وحدة طول (نصف)

∴ أ و = ٢س وحدة طول (نصف)

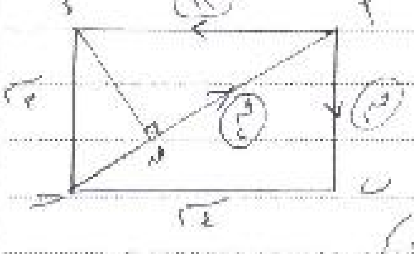
∴ $(أ ح)^2 = س^2 + (٢س)^2 = ٥س^2$

∴ أ ح = $\sqrt{5}$ س وحدة طول (نصف)

وبتطبيق قاعدة مثلث القوى نجد أن

$\frac{٢٠}{٢س} = \frac{١٠}{س} = \frac{ر}{\sqrt{5}س}$ (درجة) ∴ ر = $١٠\sqrt{5}$ نيوتن (نصف)

ورد الفعل يصنع مع الأفقي زاوية قياسها ظ = ... (درجة)



ب) ∴ مجموع عزوم القوى حول ح = ٠ (درجة)

∴ ق × ٤ + ١٢ × ٣ = ٠ (درجة)

∴ ق = ٩ ث جم (نصف)

∴ مجموع عزوم القوى حول ٤ = ٠ ، ٤ هـ = $\frac{٢٨٤}{٥}$ باستخدام إقليدس (نصف)

∴ $-ق × ٤ + ق × \frac{٤ × ٣}{٥} = ٠$ (درجة)

∴ ق = ١٥ ث جم ، ق = ٩ × $\frac{٢٥}{١٢}$ (درجة)

تراعى الإجابات الأخرى

٢٢ ث ع س / أول

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٢

« المرحلة الثانية / الدور الأول »

الميكانيكا [رياضيات « ٢ »]	الزمن : ساعتان
يسمح باستخدام الآلة الحاسبة	« الأسئلة في صفحتين »

ملحوظتان : ١ - اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^2

٢ - ($\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$) مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفي اتجاهي و$\overrightarrow{س}$ ، و$\overrightarrow{ص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمودي عليهما .

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتي :

١ - (أ) قوتان مقدارهما ١٥ ، ٨ ث . كجم تؤثران في نقطة مادية ، إذا كان مقدار محصلتهما ١٣ ث . كجم فأوجد قياس الزاوية بين خطي عمل القوتين .

(ب) تؤثر القوة $\overrightarrow{ق}$ = $\overrightarrow{س}$ + ٢$\overrightarrow{ص}$ في النقطة أ (١ ، ١-) .
أوجد متجه عزم هذه القوة حول النقطة ب (٣ ، ١-) . ماذا تستنتج؟

٢ - (أ) أ ب جـ د مستطيل فيه أ ب = ٤ سم ، ب جـ = ٧ سم ، أخذت نقطة هـ على $\overline{ب جـ}$ بحيث جـ هـ = ٣ سم ، نقطة ن على $\overline{أ د}$ بحيث أ ن = ٣ سم .
أثرت القوى ٩ ، ١٠ ، ٩ ، ١٠ ، ٥ ، ٥ نيوتن في $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{جـ ب}$ ، $\overrightarrow{جـ د}$ ، $\overrightarrow{أ د}$ ، $\overrightarrow{هـ د}$ ، $\overrightarrow{ن ب}$ على الترتيب . أثبت أن المجموعة تكافئ ازدواج واحسب معيار عزمه .

(ب) أ ب جـ مثلث متساوي الأضلاع . أثرت القوى ٥ ، ٥ ، ١٦ نيوتن في نقطة أ في الاتجاهات $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{ب جـ}$ ، $\overrightarrow{جـ أ}$ على الترتيب . أوجد مقدار واتجاه محصلة هذه القوى .

٣ - (أ) أ ب قضيب منتظم طوله ١٥٠ سم ووزنه ١٠٠ نيوتن يرتكز في وضع أفقي على حاملين أحدهما عند أ والثاني عند جـ التي تبعد ٢٥ سم عن ب . أوجد الضغط الواقع على كل من الحاملين . ثم عين مقدار الثقل الذي يجب تعليقه من ب حتى يكون القضيب على وشك الدوران . أوجد قيمة الضغط على كل حامل حينئذ .

(ب) وضع جسم وزنه ٦ ث . كجم على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية ٣٠° وحفظ توازنه بواسطة قوة أفقية . أوجد في وضع التوازن كل من القوة الأفقية ورد فعل المستوى .

« بقية الأسئلة في الصفحة الثانية »

٩٢ث . ع / أول

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٠

الميكانيكا [رياضيات (٢)] [المرحلة الثانية / الدور الأول] الزمن : ساعتان

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة (الأسئلة فى صفحتين)

<u>ملحوظة</u> : ١– اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩٫٨ متر / ث^{٢}

٢– { $\overrightarrow{\text{س}}$ ، $\overrightarrow{\text{ص}}$ ، $\overrightarrow{\text{ع}}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة : $\overrightarrow{\text{س}}$ ، $\overrightarrow{\text{ص}}$ متعامدان وفى اتجاهى $\overrightarrow{\text{وس}}$ ، $\overrightarrow{\text{وص}}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{\text{ع}}$ عمود عليهما فى اتجاه $\overrightarrow{\text{وع}}$

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١– (أ) قوتان مقدارهما ٤ ، ٨ نيوتن تؤثران فى نقطة مادية فإذا كان مقدار محصلتهما يساوى ٤ $\sqrt{٣}$ نيوتن . **فأوجد** قياس الزاوية بين هاتين القوتين .

(ب) أ ب قضيب طوله ١٨٠ سم ووزنه ٧٠ نيوتن (يؤثر فى منتصفه) يرتكز فى وضع أفقى على حامل عند طرفه ب . يحفظ القضيب فى حالة توازن بواسطة خيط خفيف رأسى مثبت من نقطة فيه تبعد ٦٠ سم عن طرفه أ ويحمل القضيب ثقلاً مقداره ٣٠ نيوتن عند نقطة تبعد ١٥ سم من أ . **عين** مقدار كل من الشد فى الخيط والضغط على الحامل .

٢– (أ) علق ثقل مقداره ٨٠ ث جم من طرف خيط خفيف مثبت طرفه الآخر فى سقف حجرة ، جذب الثقل بقوة أفقية فاتزن فى وضع يميل فيه الخيط على الرأسى بزاوية قياسها ٣٠° **عين** مقدار كل من القوة الأفقية والشد فى الخيط .

(ب) أ ب جـ ء مستطيل فيه أ ب = ٦ سم ، ب جـ = ٨ سم ، أثرت قوى مقاديرها ٦ ، ٧ ، ٦ ، ٧ نيوتن فى $\overrightarrow{\text{أ ب}}$ ، $\overrightarrow{\text{ب جـ}}$ ، $\overrightarrow{\text{جـ ء}}$ ، $\overrightarrow{\text{ء أ}}$ على الترتيب . **أثبت** أن مجموعة القوى تكافئ ازدواجاً **وأوجد** معيار عزمه ثم أوجد مقدار قوتين تؤثران عند أ ، جـ عموديتين على $\overline{\text{أ جـ}}$ بحيث تتزن المجموعة .

٣– (أ) تؤثر القوة $\overrightarrow{\text{ق}}$ = ل$\overrightarrow{\text{س}}$ – ٦$\overrightarrow{\text{ص}}$ عند النقطة أ (٧ ، ٤) وكان عزمها بالنسبة للنقطة ب (٩ ، –٢) يساوى –٦$\overrightarrow{\text{ع}}$. **أوجد** قيمة الثابت ل .

(ب) أ ب جـ ء معين طول ضلعه ١٢ سم ، ق(∠أ) = ٦٠° ، أثرت القوى ١١ ، ٦ ، ٥ ، ٧ نيوتن فى $\overrightarrow{\text{ب أ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ب جـ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ء جـ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ء ب}}$ على الترتيب . **أوجد** المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول كل من :

أولاً : النقطة أ . **ثانياً** : نقطة تقاطع قطرى المعين .

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)

٩٢ث . ع ثان

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٠

الميكانيكا [رياضيات (٢)] [المرحلة الثانية / الدور الثانى] الزمن : ساعتان

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة (الأسئلة فى صفحتين)

ملحوظة : ١– اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩٫٨ متر / ث²

٢– { $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة : $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى $\overrightarrow{وس}$ ، $\overrightarrow{وص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمود عليهما فى اتجاه $\overrightarrow{وع}$

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١– (أ) قوتان مقدارهما ١٠ ، ١٠ $\sqrt{3}$ نيوتن تؤثران فى نقطة مادية فإذا كان مقدار محصلتهما ١٠ نيوتن . **فأوجد** قياس الزاوية بين هاتين القوتين .

(ب) $\overline{أب}$ قضيب طوله ١٥٠ سم ووزنه ١٤٠ نيوتن يؤثر عند نقطة منتصفه يرتكز فى وضع أفقى على حاملين أحدهما عند أ والثانى عند حـ التى تبعد ٢٥ سم عن ب . **أوجد** الضغط الواقع على كل من الحاملين . ثم عين مقدار الثقل الذى يجب تعليقه عند ب حتى يكون القضيب على وشك الانقلاب .

٢– (أ) أثرت القوة $\overrightarrow{ق}$ = ٥$\overrightarrow{س}$ – ١٢$\overrightarrow{ص}$ فى النقطة أ (١ ، ٢) . **أوجد** عزم $\overrightarrow{ق}$ بالنسبة للنقطة ب (٤ ، ٦) .

(ب) أ ب حـ ء مربع طول ضلعه ٨ سم أثرت قوى مقاديرها ١٠ ، ١٦ ، ١٠ ، ١٦ نيوتن فى $\overrightarrow{أب}$ ، $\overrightarrow{حب}$ ، $\overrightarrow{حء}$ ، $\overrightarrow{أء}$ على الترتيب . **أوجد** معيار عزم الازدواج الذى يكافئ المجموعة . ثم **أوجد** قوتان تعملان عند النقطتين ب ، ء وتوازيان $\overline{حـ}$ وتجعلان المجموعة فى حالة اتزان .

٣– (أ) وضع جسم وزنه ١٢ نيوتن على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٦٠° وحفظ الجسم فى حالة اتزان بتأثير قوة ق نيوتن تعمل فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى ولأعلى . **أوجد ق** ورد فعل المستوى على الجسم .

(ب) أ ب حـ ء مستطيل فيه أ ب = ٤ سم ، ب حـ = ٦ سم . أثرت القوى ٨ ، ٧ ، ق ، ك ث جم فى $\overrightarrow{أب}$ ، $\overrightarrow{حب}$ ، $\overrightarrow{حء}$ ، $\overrightarrow{أء}$ على الترتيب فإذا كان المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول كل من حـ ومركز المستطيل يساوى صفراً . **أوجد ق ، ك** .

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)

٢١ ث. ع / أول

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠٠٩
[المرحلة الثانية / الدور الأول]

الميكانيكا (رياضيات ٢) **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة **(الأسئلة فى صفحتين)**

ملحوظة : ١ ـ اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^{٢}

٢ ـ { $\vec{س}$ ، $\vec{ص}$ ، $\vec{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\vec{س}$ ، $\vec{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى و $\overleftarrow{س}$ ، و $\overleftarrow{ص}$ على الترتيب ، $\vec{ع}$ عمودى عليهما .

أولا : الإستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١ - (أ) أثرت قوتان ق ، ٢ $\sqrt{٣}$ نيوتن فى نقطة مادية قياس الزاوية بينهما ١٥٠° أوجد : مقدار ق إذا كان خط عمل المحصلة يصنع زاوية قياسها ٦٠° مع خط عمل القوة الأولى .

(ب) أ ب جـ د مربع طول ضلعه ٤٠ سم. أثرت القوى التى مقاديرها ٤ ، ٥ ، ٤ ، ٥ نيوتن فى $\overleftarrow{أ ب}$ ، $\overleftarrow{جـ ب}$ ، $\overleftarrow{جـ د}$ ، $\overleftarrow{أ د}$ على الترتيب . كما أثرت قوتان مقدار كل منهما ٣ $\sqrt{٢}$ نيوتن عند أ ، جـ فى الاتجاهين $\overleftarrow{د ب}$ ، $\overleftarrow{ب د}$ على الترتيب .
(أولا) أثبت أن المجموعة تكافئ ازدواجا وأوجد معيار عزمه.
(ثانيا) مقدار واتجاه قوتين تعملان عند ب ، د توازيان $\overleftrightarrow{أ جـ}$ تجعلان المجموعة فى حالة توازن .

٢ - (أ) علق ثقل وزنه ٣٩٠ ث جم بخيطين طولاهما ٥٠ سم ، ١٢٠ سم من نقطتين فى خط مستقيم أفقى البعد بينهما ١٣٠ سم أوجد مقدار الشد فى كل من الخيطين .

(ب) قضيب أ ب جـ غير منتظم طوله ١١٠ سم ، أ ب = ٣٥ سم علق أفقيا بواسطة حبلين رأسيين من ب ، جـ فكان مقدار الشد فى الحبل الأول ضعف مقدار الشد فى الحبل الثانى عين مركز ثقل القضيب وإذا كان اكبر ثقل يمكن تعليقه من الطرف أ دون أن يختل توازن القضيب هو ٣٠ نيوتن فأوجد وزن القضيب .

٣ - (أ) أثرت القوة $\vec{ق}$ = $\vec{س}$ + ٧ $\vec{ص}$ فى النقطة أ (ـ ١ ، ١) أوجد :
(أولا) عزم $\vec{ق}$ بالنسبة للنقطة ب (٣ ، ٤)
(ثانيا) المركبة الجبرية للقوة $\vec{ق}$ فى اتجاه $\vec{أ ب}$

(ب) تؤثر القوى المستوية التى مقاديرها ٢ ، ٣ $\sqrt{٢}$ ، ٢ $\sqrt{٣}$ ، $\sqrt{٣}$ نيوتن فى نقطة مادية وكان قياس الزاوية بين القوة الأولى والقوة الثانية ٤٥° وبين القوة الثانية والقوة الثالثة ١٠٥° وبين القوة الثالثة والقوة الرابعة ١٢٠° أوجد محصلة هذه القوى .

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)

ثانيا : الديناميكا

٢١ ت. ع / ثان

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠٠٩

[المرحلة الثانية / الدور الثانى]

الميكانيكا (رياضيات ٢) — **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة

ملحوظة : ١ ـ اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^{٢}

٢ ـ { $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى $\overrightarrow{و س}$ ، $\overrightarrow{و ص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمودى عليهما .

أولا : الإستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١ - (أ) قوتان مقدارهما ٥ ، ٥ $\sqrt{٢}$ نيوتن تؤثران فى نقطة مادية والزاوية بين اتجاهيهما قياسها ١٣٥° . أوجد مقدار محصلتيهما وقياس زاوية ميلها على القوه الصغرى .

(ب) شبه المنحرف أ ب جـ د قائم الزاوية فى جـ فيه $\overline{أ د}$ // $\overline{ب جـ}$ فإذا كان ب جـ = ٩سم ، جـ د = ٤سم ، د أ = ٦سم أثرت قوى مقاديرها ١٥ ، ٢٧ ، ١٢ ، ١٨ ث كجم فى $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{ب جـ}$ ، $\overrightarrow{جـ د}$ ، $\overrightarrow{د أ}$ على الترتيب . فأثبت أن المجموعة تكافئ ازدواجا وأوجد معيار عزمه .

٢ - (أ) تؤثر القوى $\overrightarrow{ق_١}$ = $\overrightarrow{س}$ + ٢ $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ = ٣ $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ق_٣}$ = $\overrightarrow{س}$ ـ ٤ $\overrightarrow{ص}$ فى النقطة (١ ، ١) أوجد مجموع عزوم هذه القوى بالنسبة لنقطة الأصل ثم أوجد طول العمود الساقط من نقطة الأصل على خط عمل محصلة هذه القوى .

(ب) كرة مصمتة ملساء ترتكز على قضيبين متوازيين أملسين يقعان فى مستوى أفقى واحد والبعد بينهما يساوى طول نصف قطر الكرة . أوجد الضغط على كل من القضيبين إذا كان وزن الكرة ٢٠ نيوتن .

٣ - (أ) قضيب منتظم أ ب طوله ١٥٠سم ووزنه ١٢٠ نيوتن يرتكز فى وضع أفقى على حاملين أحدهما عند نقطة أ والثانى عند نقطة جـ التى تبعد ٢٥سم عن نقطة ب أوجد الضغط الواقع على كل من الحاملين . ثم عين الثقل الذى يجب تعليقه عند ب حتى يكون القضيب على وشك الدوران . وما هى قيمة الضغط على الحامل عند جـ عندئذ .

(ب) المربع أ ب جـ د طول ضلعه ٦سم ، أثرت قوى مقاديرها ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ق نيوتن فى $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{ب جـ}$ ، $\overrightarrow{جـ د}$ ، $\overrightarrow{د أ}$ ، $\overrightarrow{أ جـ}$ على الترتيب فإذا كان خط عمل محصلة هذه القوى يمر بنقطة هـ ∈ $\overline{ب جـ}$ حيث ب هـ = ١سم فأوجد قيمة ق .

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)